

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-265099

(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl.

H03H 9/25  
H03H 9/145  
H03H 9/64

(21)Application number : 07-060293

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.03.1995

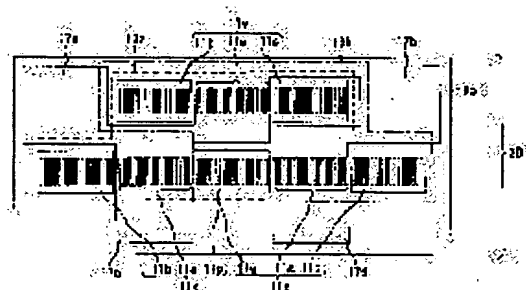
(72)Inventor : MORIMOTO SHIGEYUKI

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER OF RESONATOR TYPE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make the size of the resonator type surface acoustic wave filter of ladder circuit configuration by allowing at least two surface acoustic wave resonators to use one grating reflector in common.

CONSTITUTION: First to third surface acoustic wave resonators 11x to 11z are provided to a piezoelectric substrate 15 of the resonator type surface acoustic wave filter 20. A part 13a of a 1st stage ladder circuit configuration is formed by the 1st surface acoustic wave resonator 11x and the 2nd surface acoustic wave resonator 11y. A part 13b of a 2nd stage ladder circuit configuration is formed by the 2nd surface acoustic wave resonator 11y and the 3rd surface acoustic wave resonator 11z. The 1st to 3rd surface acoustic wave resonators 11x to 11z are provided so that the 1st surface acoustic wave resonator 11x and the 3rd surface acoustic wave resonator 11z being parallel arm resonators among the 1st to 3rd surface acoustic wave resonators 11x to 11z use one grating reflector 11g in common.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-265099

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H	9/25	7259-5 J	H 0 3 H 9/25	Z
	9/145	7259-5 J	9/145	D
	9/64	7259-5 J	9/64	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-60293  
 (22) 出願日 平成7年(1995)3月20日

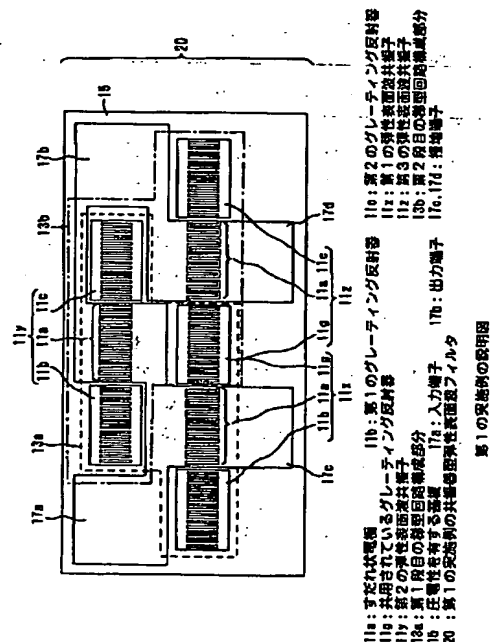
(71) 出願人 000000295  
 沖電気工業株式会社  
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
 (72) 発明者 森本 茂行  
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
 工業株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 大垣 孝

(54) 【発明の名称】 共振器型弾性表面波フィルタ

(57) 【要約】

【目的】 すだれ状電極11aとこのすだれ状電極の一方端に近接して配置された第1のグレーティング反射器11bと他方端に近接して配置された第2のグレーティング反射器11cとを有した弾性表面波共振子(11x)を梯型回路構成した部分(13a)を、少なくとも2段具えた共振器型弾性表面波フィルタであって、従来より小型化が可能な梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタを提供する。

【構成】 少なくとも2個の弾性表面波共振子が1個のグレーティング反射器をこれら少なくとも2個の弾性表面波共振子それぞれの第1のグレーティング反射器若しくは第2のグレーティング反射器として共用している部分を、少なくとも1箇所具える。



第1の実施例の説明図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 すだれ状電極と該すだれ状電極の一方端に近接して配置された第 1 のグレーティング反射器と他方端に近接して配置された第 2 のグレーティング反射器とを有した弾性表面波共振子を梯型回路構成した部分を、少なくとも 2 段具えた共振器型弾性表面波フィルタにおいて、

少なくとも 2 個の弾性表面波共振子が 1 個のグレーティング反射器をこれら少なくとも 2 個の弾性表面波共振子それぞれの第 1 のグレーティング反射器若しくは第 2 のグレーティング反射器として共用している部分を、少なくとも 1 箇所具えたことを特徴とする共振器型弾性表面波フィルタ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の共振器型弾性表面波フィルタにおいて、

前記共用されているグレーティング反射器の、前記少なくとも 2 個の弾性表面波共振器から見て中央に当たる部分に、反射率増加部を具えたことを特徴とする共振器型弾性表面波フィルタ。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の共振器型弾性表面波フィルタにおいて、

前記反射率増加部は、前記共用されているグレーティング反射器の前記中央部分に堆積させた反射率向上に好適な材料の薄膜をもって構成してあることを特徴とする共振器型弾性表面波フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、共振器型弾性表面波フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 弾性表面波フィルタは、大別すると、トランスパサル型と共振器型とに分けられる。共振器型弾性表面波フィルタはトランスパサル型のものに比べ、原理的に、低損失、高減衰量、狭帯域、そして整合回路不要という特徴を有している。この共振器型弾性表面フィルタの構造上の特徴は、電気信号および弾性表面波の間の相互変換をするすだれ状電極と、このすだれ電極の一方端に近接して設けられた第 1 のグレーティング反射器と、このすだれ状電極の他方端に近接して設けられた第 2 のグレーティング反射器とで構成される弾性表面波共振子を用いる点である。また、共振器型弾性表面波フィルタは、上記弾性表面波共振子の用い方によって、①：梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタ、②：二重モード型の共振器型弾性表面波フィルタに分けられる。梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタでは、1 段梯型経路構成（すなわち弾性表面波共振子を 2 個用いる構成）であると減衰量が小さいことから、通常は、梯型回路構成した部分を 2 段以上具えた構成とされる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタであって梯型回路構成した部分を 2 段以上具えたものを構成する場合、従来は、各々がすだれ状電極、第 1 のグレーティング反射器および第 2 のグレーティング反射器で構成された必要数の複数の弾性表面波共振子を、目的の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタに即するように接続していた。具体例でいえば、例えば二段  $\pi$  型の梯型回路構成の従来の共振器型弾性表面波フィルタは、図 16 に示した様に、各々がすだれ状電極 11a、第 1 のグレーティング反射器 11b および第 2 のグレーティング反射器 11c で構成される第 1 ～ 第 3 の弾性表面波共振子 11x ～ 11z を、二段  $\pi$  型の梯型回路構成となるように配置接続して構成していた。この場合、第 1 および第 2 の弾性表面波共振子 11x、11y が第 1 段目の梯型回路構成部分 13a となり、第 2 および第 3 の弾性表面波共振子 11y、11z が第 2 段目の梯型回路構成部分 13b となる。ここで、第 2 の弾性表面波共振子 11y を、第 1 段目および第 2 段目の梯型回路構成部分 13a、13b おのおの共用して弾性表面波共振子の数を減らしている点は、周知のことである。なお、この図 16 において、15 は圧電性を有する基板、17a は入力端子、17b は出力端子、17c、17d は接地端子をそれぞれ示す。この二段  $\pi$  型の梯型回路構成の等価回路図は、周知の様に、図 17 に示したものとなる。

【0004】 しかしながら、図 16 に一例を示して説明したような従来の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタでは、その大きさは、梯型回路構成した部分の段数や弾性表面波共振子の交差長などによって決定されてしまうため、梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタの小型化を図る上で、おのずと限界があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】 そこで、この発明によれば、すだれ状電極と該すだれ状電極の一方端に近接して配置された第 1 のグレーティング反射器と他方端に近接して配置された第 2 のグレーティング反射器とを有した弾性表面波共振子を梯型回路構成した部分を、少なくとも 2 段具えた共振器型弾性表面波フィルタにおいて、少なくとも 2 個の弾性表面波共振子が 1 個のグレーティング反射器をこれら少なくとも 2 個の弾性表面波共振子それぞれの第 1 のグレーティング反射器若しくは第 2 のグレーティング反射器として共用している部分を、少なくとも 1 箇所具えたことを特徴とする。なおここで、グレーティング反射器を共用している部分を少なくとも 1 箇所具えたと述べたのは、共振器型弾性表面波フィルタ中にグレーティング反射器を共用出来る部分が複数箇所存在する場合でも例えば他の設計上の理由で該複数箇所のうちの一部のみに本発明を適用する場合も含ませる意味である。

【0006】 また、この発明の実施に当たり、前記共用

されているグレーティング反射器の、前記少なくとも2個の弾性表面波共振器から見て中央に当たる部分に、反射率増加部を具えた構成とするのが好適である。ここで、反射率増加部を上記中央部分に具えると述べたのは、主に、①：1つのグレーティング反射器を共用する複数の弾性表面波共振器に反射率増加効果がバランス良く生じると考えられること、②：共用されるグレーティング反射器の中央部分に反射率増加部を設ける方が反射率増加部の作製が容易であると考えられること（例えば、製造プロセスにおいて位置ずれが生じた場合でも反射率増加部がすだれ状電極上にまで及ぶ危険が少ないため）等の理由からである。なお、中央部分とは、どの程度の範囲までをいうかであるが、実際には設計に応じ決められる。これに限られないが、例えば、共用されるグレーティング反射器の幾何学的な中心に対し例えば±5λの範囲の領域程度を上記中央部分と考えることができる。ここで、λは当該フィルタで扱う弾性表面波の波長である。

#### 【0007】

【作用】この発明によれば、少なくとも2個の弾性表面波共振器が、1つのグレーティング反射器を、それぞれの第1のグレーティング反射器または第2のグレーティング反射器として共用するので、各弾性表面波共振器が個々に第1および第2のグレーティング反射器を有していた場合に比べ、グレーティング反射器の数を少なく出来る。

【0008】また、反射率増加部を設ける構成では、詳細は後述するが、1つのグレーティング反射器を共用している少なくとも2個の弾性表面波共振器間での相互の影響をより軽減できる。

#### 【0009】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明のいくつかの実施例について説明する。ただし、いずれの図もこれらの発明を理解出来る程度に各構成成分の寸法、形状及び配置関係を概略的に示してある。また、説明に用いる各図において同様な構成成分については同一の番号を付して示し、その重複する説明を省略することもある。さらに説明に用いる各図において、図16および図17を用いて説明した構成成分と同様な構成成分については図16および図17において用いた番号と同一の番号を付して示す。

#### 【0010】1. 第1の実施例

まず、二段π型の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタにこの発明を適用した例（第1の実施例）を説明する。図1はこの第1の実施例の共振器型弾性表面波フィルタ20の構成説明に供する平面図である。

【0011】この第1の実施例の共振器型弾性表面波フィルタ20は、圧電性を有する基板15に第1～第3の弾性表面波共振器11x～11zを具え、然も、第1の弾性表面波共振器11xおよび第2の弾性表面波共振器

11yによって第1段目の梯型回路構成した部分13aを構成し、第2の弾性表面波共振器11yおよび第3の弾性表面波共振器11zによって第2段目の梯型回路構成した部分13bを構成している点は図16を用いて説明した従来構成と同様であるが、これら第1～第3の弾性表面波共振器11x～11zのうちの並列腕共振器

（詳細は後述する）に当たる第1の弾性表面波共振器11xおよび第3の弾性表面波共振器11zが、1つのグレーティング反射器11gを共用するように、第1～第3の弾性表面波共振器を配置している点が従来構成と異なる。具体的には、並列腕共振器（詳細は後述する）に当たる第1の弾性表面波共振器11xおよび第3の弾性表面波共振器11z各々の一方のグレーティング反射器同士が重なるような配置で両共振器11x、11zを隣接して配置している。

【0012】したがって、この第1の実施例によれば、2個の弾性表面波共振器（並列腕共振器）が1個のグレーティング反射器をこれら2個の弾性表面波共振器それぞれの第1のグレーティング反射器若しくは第2のグレーティング反射器として共用している部分を、1箇所具えた例が例示される。

【0013】この第1の実施例の場合、グレーティング反射器を形成するために必要な領域を1つ分減らせるので、その分、二段π型の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタの大きさを従来より小さく出来る。

【0014】なお、並列腕共振器とは、梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタにおける入力端子と接地端子との間（この第1の実施例の場合は15aおよび15c間）、或は出力端子と接地端子との間（この第1の実施例の場合は15bおよび15d間）に、並列に接続された弾性表面波共振器のことである。これに対し、入力端子と出力端子との間に直列に接続される弾性表面波共振器は、直列腕共振器と称される。並列腕共振器同士、或は、直列腕共振器同士は、それぞれのグレーティング反射器の設計を同じと出来るので、グレーティング反射器の共用が可能となる。

【0015】ここで、圧電性を有する基板15としては、弾性表面波デバイスの作製に好適な従来公知の種々のもの例えば、タンタル酸リチウム（ $\text{LiTaO}_3$ ）基板、ニオブ酸リチウム（ $\text{LiNbO}_3$ ）基板、水晶基板等を用いることが出来る。

【0016】また、すだれ状電極11aは従来公知のすだれ状電極であって、櫛歯の幅、本数およびピッチを、扱う周波数に応じ適正化してあるすだれ状電極で構成出来る。すだれ状電極11aの構成材料としては、例えば、アルミニウムまたは、銅若しくはシリコンを数%含んだアルミニウム合金を用いることが出来る。

【0017】また、第1のグレーティング反射器11b、第2のグレーティング反射器11cおよび共用されているグレーティング反射器11gそれぞれは、たとえ

ば図2にその一部を拡大して示した様に、複数の帯状の金属膜110であってそれぞれの長手方向端部が共通接続されている複数の帯状の金属膜110と、これら帯状の金属膜110間に露出される圧電基板部分15aとで構成される周期的構造で構成出来る。金属膜110の構成材料としては、例えばすだれ状電極と同様に、アルミニウムまたは、銅若しくはシリコンを数%含んだアルミニウム合金を用いることが出来る。なお、共用されるグレーティング反射器11gのグレーティング数(例えば帯状の金属膜110の本数)は、以下に説明する理由から、少なくとも100程度とするのが良い。すだれ状電極、第1のグレーティング反射器および第2のグレーティング反射器で構成される弾性表面波共振子では、すだれ状電極11aの一方の端子に高周波電気信号を入力すると該すだれ状電極11aで弾性表面波が発生する。この発生した弾性表面波は第1および第2のグレーティング反射器方向にそれぞれ伝搬した後これら反射器により反射されて、第1および第2のグレーティング反射器間を多重走行する。そして、すだれ状電極上で透過波と反射波とが重なり合い弾性表面波の定在波が発生して共振現象が起こる。このため、すだれ状電極、第1のグレーティング反射器および第2のグレーティング反射器で構成される弾性表面波共振子で所望の特性を得る際の重要なポイントの1つとして、弾性表面波共振子におけるグレーティング反射器での反射率を高くして弾性表面波共振子における弾性表面波の損失を低くする点が挙げられる。これは、見方を変えれば、共用されるグレーティング反射器11gを共用している複数の弾性表面波共振子(この第1の実施例の場合でいえば11x, 11zの各弾性表面波共振子)間での相互の影響を抑制するためには、グレーティング反射器での反射率を高くすれば良いと言える。ここで、グレーティング反射器での反射率を高くする具体的な方法として、反射器を構成するグレーティングの数ある程度以上の数とする方法がある。これについて、図3を参照して説明する。グレーティング反射器11b, 11c, 11gの構成成分である帯状の金属膜110の本数Nをパラメータとして複数のグレーティング反射器を構成し、それぞれに弾性表面波を入力しそれぞれでの反射率 $\Gamma$ (ガンマ)を調べた結果、図3に示す様に、帯状の金属膜110の本数Nを100本以上とすると、弾性表面波はほぼ100%反射される。なお、図3において、縦軸は損失、横軸は規格化した周波数である。この図3から分かる様に、共用されるグレーティング反射器11gのグレーティング数Nは少なくとも100程度であることが望ましい。もちろん、この考えは第1および第2のグレーティング反射器11b, 11cにも適用出来る。

【0018】また、入力端子17a、出力端子17b、接地端子17c、17dそれぞれの構成材料としては、ワイヤボンディングに好適な材料例えば金(Au)を用

いることが出来る。

## 【0019】2. 第2の実施例

次に、二段T型の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタにこの発明を適用した例(第2の実施例)を説明する。図4はこの第2の実施例の共振器型弾性表面波フィルタ22の構成説明に供する平面図である。また、この第2の実施例の比較例として、二段T型の梯型回路構成の従来の共振器型弾性表面波フィルタ22aを図5に示した。また、第2の実施例および比較例の共振器型弾性表面波フィルタ22, 22aのおおのの等価回路図を図6に示した。

【0020】この第2の実施例の共振器型弾性表面波フィルタ22は、圧電性を有する基板15に第1~第3の弾性表面波共振子11x~11zを具え、然も、第1の弾性表面波共振子11xおよび第2の弾性表面波共振子11yによって第1段目の梯型回路構成した部分13aを構成し、第2の弾性表面波共振子11yおよび第3の弾性表面波共振子11zによって第2段目の梯型回路構成した部分13bを構成してある点は従来構成(図5の構成)と同様であるが、これら第1~第3の弾性表面波共振子11x~11zのうちの第1の弾性表面波共振子11xおよび第3の弾性表面波共振子11zが、1つのグレーティング反射器11gを、共用するように、第1~第3の弾性表面波共振子11x~11zを配置接続している点が従来構成と異なる。具体的には、第1の弾性表面波共振子11xおよび第3の弾性表面波共振子11z各々の一方のグレーティング反射器同士が重なるような配置で両共振子11x, 11zを隣接して配置している。ここで、第1の実施例の場合も、第1の弾性表面波共振子11xおよび第3の弾性表面波共振子11zが、1つのグレーティング反射器11gを共用していたのであるが、この第2の実施例の場合は、第1の弾性表面波共振子11xおよび第3の弾性表面波共振子11zのおおのが直列腕共振子に当たる点が第1の実施例と相違する。

【0021】この第2の実施例の場合も第1の実施例と同様、グレーティング反射器を形成するために必要な領域を1つ分減らせるので、その分、二段T型の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタの大きさを従来より小さく出来る。

## 【0022】3. 第3の実施例

次に、三段の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタにこの発明を適用した例(第3の実施例)を説明する。図7はこの第3の実施例の共振器型弾性表面波フィルタ24の構成説明に供する平面図である。また、この第3の実施例の比較例として、三段の梯型回路構成の従来の共振器型弾性表面波フィルタ24aを図8に示した。また、第3の実施例および比較例の共振器型弾性表面波フィルタ24, 24aのおおのの等価回路図を図9に示した。

【0023】この第3の実施例の共振器型弾性表面波フィルタ24は、圧電性を有する基板15に第1～第4の弾性表面波共振子11x、11y、11z、11uを具え、然も、第1の弾性表面波共振子11xおよび第2の弾性表面波共振子11yによって第1段目の梯型回路構成した部分13aを構成し、第2の弾性表面波共振子11yおよび第3の弾性表面波共振子11zによって第2段目の梯型回路構成した部分13bを構成し、第3の弾性表面波共振子11yおよび第4の弾性表面波共振子11uによって第3段目の梯型回路構成した部分13cを構成している点は従来構成（図8の構成）と同様であるが、これら第1～第4の弾性表面波共振子11x～11uのうちの直列腕共振子に当たる第1の弾性表面波共振子11xおよび第3の弾性表面波共振子11zが1つのグレーティング反射器11gを共用し、さらに、並列腕共振子に当たる第2の弾性表面波共振子11yおよび第4の弾性表面波共振子11uが、1つのグレーティング反射器11hを共用するように、第1～第4の弾性表面波共振子11x～11uを配置接続している点が従来構成と異なる。したがって、この第3の実施例によれば、2個の弾性表面波共振子が1個のグレーティング反射器をこれら2個の弾性表面波共振子それぞれの第1のグレーティング反射器若しくは第2のグレーティング反射器として共用している部分を、2箇所具えた例が例示される。

【0024】この第3の実施例の場合、グレーティング反射器を形成するために必要な領域を2つ分減らせるので、その分、三段の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタの大きさを従来より小さく出来る。

#### 【0025】4. 第4の実施例

次に、四段T型の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタにこの発明を適用した例（第4の実施例）を2例説明する。図10および図11はこの第4の実施例の第1の態様の共振器型弾性表面波フィルタ26、同じく第2の態様の共振器型弾性表面波フィルタ28の構成説明に供する平面図である。また、これら第4の実施例の共振器型弾性表面波フィルタ26、28のおおのの等価回路図を図12に示した。

#### 【0026】4-1. 第1の態様

この第4の実施例の第1の態様の共振器型弾性表面波フィルタ26は、図10に示した様に、圧電性を有する基板15に第1～第5の弾性表面波共振子11x、11y、11z、11u、11vを具え、然も、第1の弾性表面波共振子11xおよび第2の弾性表面波共振子11yによって第1段目の梯型回路構成した部分13aを構成し、第2の弾性表面波共振子11yおよび第3の弾性表面波共振子11zによって第2段目の梯型回路構成した部分13bを構成し、第3の弾性表面波共振子11yおよび第4の弾性表面波共振子11uによって第3段目の梯型回路構成した部分13cを構成し、第4の弾性表

面波共振子11uおよび第5の弾性表面波共振子11vによって第4段目の梯型回路構成した部分13dを構成している点は従来構成と同様であるが、これら第1～第5の弾性表面波共振子11x～11vのうちの直列腕共振子に当たる第1の弾性表面波共振子11x、第3の弾性表面波共振子11zおよび第5の弾性表面波共振子11vが1つのグレーティング反射器11gを共用し、さらに、並列腕共振子に当たる第2の弾性表面波共振子11yおよび第4の弾性表面波共振子11uが、1つのグレーティング反射器11hを共用するように、第1～第5の弾性表面波共振子11x～11vを配置接続している点が従来構成と異なる。したがって、この第4の実施例の第1の態様によれば、3個の弾性表面波共振子（直列腕共振子）が1個のグレーティング反射器をこれら3個の弾性表面波共振子それぞれの第1のグレーティング反射器若しくは第2のグレーティング反射器として共用している部分と、2個の弾性表面波共振子（並列腕共振子）が1個のグレーティング反射器をこれら3個の弾性表面波共振子それぞれの第1のグレーティング反射器若しくは第2のグレーティング反射器として共用している部分との、合計2箇所の共有構造の例が例示される。

【0027】この第4の実施例の第1の態様の場合、グレーティング反射器を形成するために必要な領域を3つ分減らせるので、その分、四段T型の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタの大きさを従来より小さく出来る。

#### 【0028】4-2. 第2の態様

この第4の実施例の第2の態様の共振器型弾性表面波フィルタ28は、第1の態様のフィルタ26と同様に、圧電性を有する基板15に第1～第5の弾性表面波共振子11x、11y、11z、11u、11vを具え、第1～第4段目までの梯型回路構成した部分13a～13dを具える点は同様であるが、これら第1～第5の弾性表面波共振子11x～11vのうちの直列腕共振子に当たる第1の弾性表面波共振子11xおよび第3の弾性表面波共振子11zが1つのグレーティング反射器11gを共用し、同じく直列腕共振子に当たる第3の弾性表面波共振子11zおよび第5の弾性表面波共振子11vが1つのグレーティング反射器11iを共用し、さらに、並列腕共振子に当たる第2の弾性表面波共振子11yおよび第4の弾性表面波共振子11uが、1つのグレーティング反射器11hを共用するように、第1～第5の弾性表面波共振子11x～11uを配置接続している点が従来構成と異なる。したがって、この第4の実施例の第2の態様によれば、2個の弾性表面波共振子（直列腕共振子）が1個のグレーティング反射器をこれら2個の弾性表面波共振子それぞれの第1のグレーティング反射器若しくは第2のグレーティング反射器として共用している部分を2箇所と、2個の弾性表面波共振子（並列腕共振子）が1個のグレーティング反射器をこれら2個の弾性

表面波共振子それぞれの第1のグレーティング反射器若しくは第2のグレーティング反射器として共用している部分との、合計3箇所の共有構造の例が例示される。

【0029】この第4の実施例の第2の態様の場合、グレーティング反射器を形成するために必要な領域を3つ分減らせるので、その分、四段T型の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタの大きさを従来より小さく出来る。

【0030】5. 第5の実施例

上述の第1～第4実施例では共有されるグレーティング反射器11g, 11h, 11iに関し、グレーティングの本数を少なくとも100本程度とすることで、当該グレーティング反射器を共有している複数の弾性表面波共振子同士の相互の影響を抑制できると述べたが、それでも詳細には伝送特性曲線上に小さなリップルが生じることが、この出願に係る発明者の研究により明らかになった。先ずこの点について、図13(A)および(B)を参照して説明する。

【0031】図13(A)に示した伝送特性は、三段の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタの従来例すなわち第3の実施例の比較例として挙げた図8を参照して説明した共振器型弾性表面波フィルタ24aの伝送特性、一方の図13(B)に示した伝送特性は、本発明

(以下、グレーティング反射器を共用する発明ともいう)を適用した三段の梯型回路構成の共振器型弾性表面波フィルタすなわち第3の実施例として挙げた図7を参照して説明した共振器型弾性表面波フィルタ24の伝送特性である。ただし、いずれも、中心周波数 $f_0 = 80$  MHz用のフィルタでの特性である。

【0032】図13(A)および(B)に示した各伝送特性を比較することで明らかなように、グレーティング反射器を共用する発明を適用した場合は比較例の場合に比べ、通過域に対して低周波数側の減衰域のポールが明確となり通過域より低周波数側の減衰域が改善されるのであるが(図13(B)中、Pで示した部分)、反面、通過域に小さなリップルが生じることが分かる(図13(B)中、Qで示した部分)。

【0033】このリップルは、図7に示した第3の実施例の共振器型弾性表面波フィルタ24における第1の弾性表面波共振子11xおよび第3の弾性表面波共振子11z(または第2の弾性表面波共振子11yおよび第4の弾性表面波共振子11u)で発生した表面弾性波が、これら共振器が共用するグレーティング反射器11g(または11h)で全反射とならず一部他方の弾性表面波共振子側に漏れて両共振子のすだれ状電極11a間で多重反射波を発生させ、これがスプリアス成分となって生じている。このリップルは、共振器型弾性表面波フィルタに要求される仕様によっては問題となる場合ならない場合それぞれあるが、技術的には軽減された方が好ましい。そして、このリップルを軽減するには、共用され

るグレーティング反射器のグレーティング数を100本を大幅に越える数とすれば良いと述べているが、そうすると、グレーティング反射器を共用して共振器型弾性表面波フィルタの小型化を図る上で問題となる。そこで、この第5の実施例では、共用されているグレーティング反射器の、これを共用している少なくとも2個の弾性表面波共振器から見て中央に当たる部分に、反射率増加部を設ける。以下、2つの例により具体的に説明する。

【0034】第5の実施例の第1の態様の共振器型弾性表面波フィルタ30は、図14に示した様に、共用されているグレーティング反射器11gの、これを共用している弾性表面波共振子11x, 11zから見て中央部分と、他の共用されているグレーティング反射器11hの、これを共用している弾性表面波共振子11y, 11uから見て中央部分とに、それぞれ独立に反射率増加部31または33を具える。

【0035】また、第5の実施例の第2の態様の共振器型弾性表面波フィルタ35は、図14に示した様に、共用されているグレーティング反射器11gの、これを共用している弾性表面波共振子11x, 11zから見て中央部分と、他の共用されているグレーティング反射器11hの、これを共用している弾性表面波共振子11y, 11uから見て中央部分とにわたって反射率増加部37を具える。

【0036】これら反射増強部31、33、37各々は、共用されるグレーティング反射器の前記中央部分に堆積させた反射率向上に好適な材料の薄膜をもって構成できる。このような薄膜であると、該薄膜を設けた部分で音響インピーダンスの不連続性および質量負荷効果が增大するので、反射率増加部を有しない場合に比べ、この部分での弾性表面波の反射率を向上させることが出来る。なお、反射率増加部を構成する薄膜の具体例としては、例えば、弾性表面波フィルタの保護膜などとして使用される絶縁膜例えば $\text{SiO}_2$ 膜や、弾性表面波フィルタの入力端子等の形成膜として使用される金属膜例えばAu膜などが挙げられる。ここで、反射率増加部を $\text{SiO}_2$ 膜等の絶縁膜で構成する場合は、該膜は上記第1の態様および第2の態様それぞれで使用出来る。しかし、Au膜等の金属膜で反射率増加部を構成する場合は、上記第1の態様(すなわち共用されるグレーティング反射器ごとに独立に反射率増加部を設ける態様)にだけ該膜は適用出来る。なぜなら、反射率増加部としての金属膜を2つの共用されるグレーティング反射器間にわたって設けた場合は、共振器間をつなぐ信号線をこの金属膜が横切ることとなりこの結果反射器と信号線とが短絡されてしまうこととなるので、特性上好ましくないためである。また、反射率増加部を構成する薄膜の膜厚は、設計に応じ選ばれるが、例えば、金属膜を使用する場合、弾性表面波フィルタの入力端子を形成する際に反射率増加部も同時に作製することとして、弾性表面波フィルタの



入力端子の膜厚（例えば約200nm）と同じ程度でも良いと考える。

【0037】なお、上述においてはこの発明のいくつかの実施例について説明したが、この発明は上述の実施例に限られない。例えば、梯型回路構成した部分の段数は5段以上の場合でもこの発明は適用出来る。また、弾性表面波共振子の配置の仕方は、グレーティング反射器が共用できる点およびフィルタの小型化が図れる点を考慮した配置であれば、実施例以外の配置であってももちろん良い。

【0038】また、上述の第5の実施例では梯型回路構成した部分を3段具える共振器型の弾性表面波フィルタに反射率増加部を設ける例を示したが、反射率増加部を設ける思想は3段以外の他の段数の弾性表面波フィルタに対してももちろん適用出来る。

【0039】

【発明の効果】上述した説明から明らかなように、この発明の共振器型弾性表面波フィルタによれば、すだれ状電極と該すだれ状電極の一方端に近接して配置された第1のグレーティング反射器と他方端に近接して配置された第2のグレーティング反射器とを有した弾性表面波共振子を梯型回路構成した部分を、少なくとも2段具えた共振器型弾性表面波フィルタにおいて、少なくとも2個の弾性表面波共振子が1個のグレーティング反射器をこれら少なくとも2個の弾性表面波共振子それぞれの第1のグレーティング反射器若しくは第2のグレーティング反射器として共用している部分を、少なくとも1箇所具える。このため、各弾性表面波共振子が個々に第1および第2のグレーティング反射器を有していた場合に比べ、グレーティング反射器の数を少なく出来るので、その分、共振器型弾性表面波フィルタの小型化が図れる。

【0040】また、反射率増加部を設ける構成では、1つのグレーティング反射器を共用している少なくとも2個の弾性表面波共振子間での相互の影響をより軽減できるので、例えば、伝送特性にリップが生じることを軽減出来る。さらには、共用されるグレーティング反射器のグレーティング本数の低減も期待出来るので、共振器型弾性表面波フィルタのさらなる小型化も期待出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の説明図である。

【図2】各グレーティング反射器の説明図である。

【図3】グレーティング反射器におけるグレーティング数と反射特性との関係を示した図である。

【図4】第2の実施例の説明図である。

【図5】第2の実施例での比較例の説明図である。

【図6】第2の実施例およびその比較例の説明図である。

【図7】第3の実施例の説明に供する図である。

【図8】第3の実施例での比較例の説明図である。

【図9】第3の実施例および比較例の説明図である。

【図10】第4の実施例の第1の態様の説明図である。

【図11】第4の実施例の第2の態様の説明図である。

【図12】第4の実施例の説明に供する図である。

【図13】（A）および（B）は第5の実施例の説明図である。

【図14】第5の実施例の第1の態様の説明図である。

【図15】第5の実施例の第2の態様の説明図である。

【図16】課題および第1の実施例の説明に供する図（その1）である。

【図17】課題および第1の実施例の説明に供する図（その2）である。

【符号の説明】

11a：すだれ状電極

11b：第1のグレーティング反射器

11c：第2のグレーティング反射器

11g, 11h, 11i：共用されているグレーティング反射器

11x：第1の弾性表面波共振子

11y：第2の弾性表面波共振子

11z：第3の弾性表面波共振子

11u：第4の弾性表面波共振子

11v：第5の弾性表面波共振子

13a：第1段目の梯型回路構成部分

13b：第2段目の梯型回路構成部分

13c：第3段目の梯型回路構成部分

13d：第4段目の梯型回路構成部分

15：圧電性を有する基板

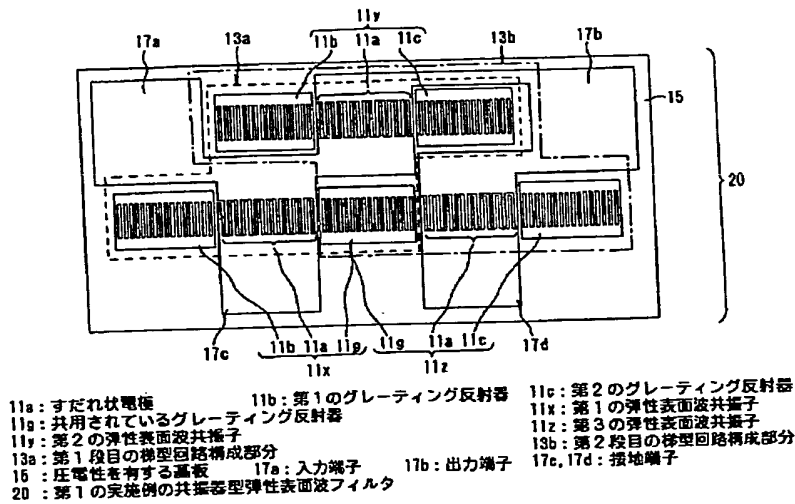
17a：入力端子

17b：出力端子

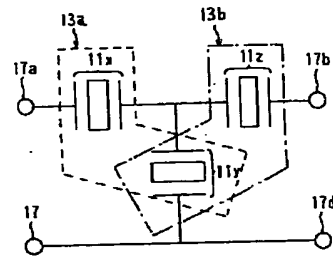
17c, 17d：接地端子

31, 33, 37：反射率増加部

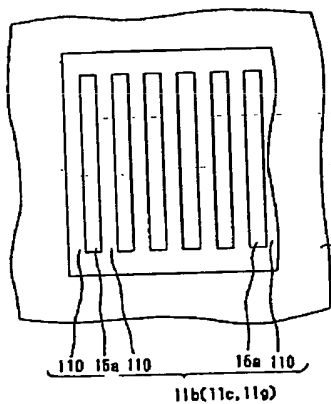
【図 1】



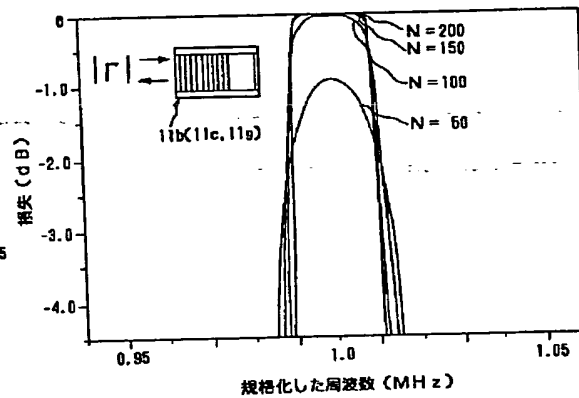
【図 6】



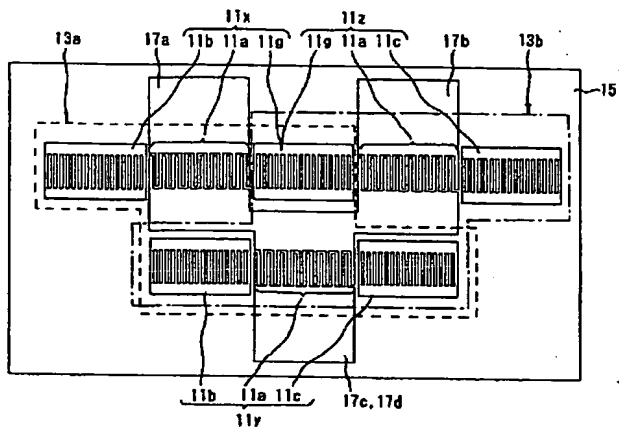
【图2】



【圖 3】



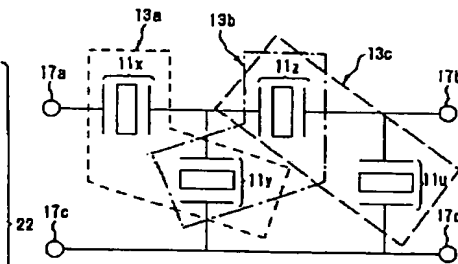
【図4】



22: 第2の実施例の共振器型弾性表面波フィルタ

第2の実施例の説明図

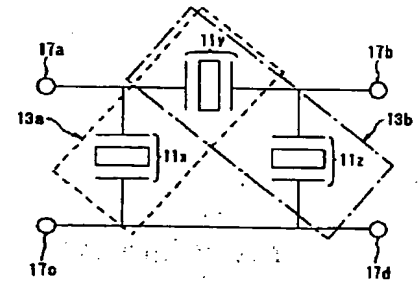
【図9】



11u: 第4の弾性表面波共振器  
13c: 第3段目の遅延回路構成部分

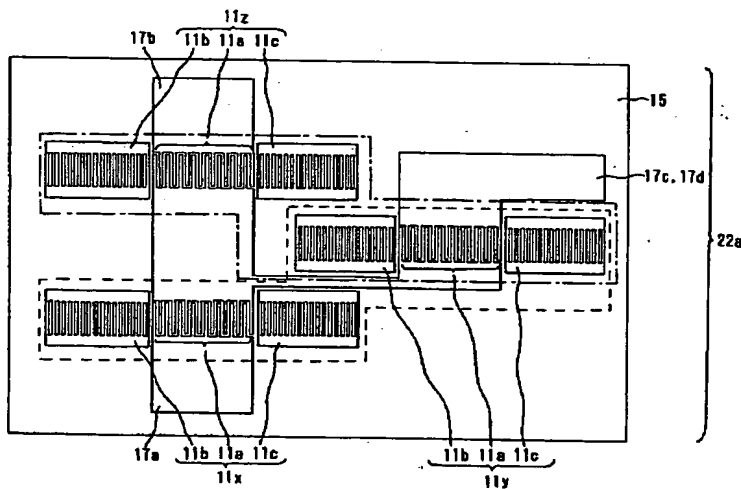
第3実施例及びその比較例の説明図

【図17】



課題および第1の実施例の説明に供する図(その2)

【図5】

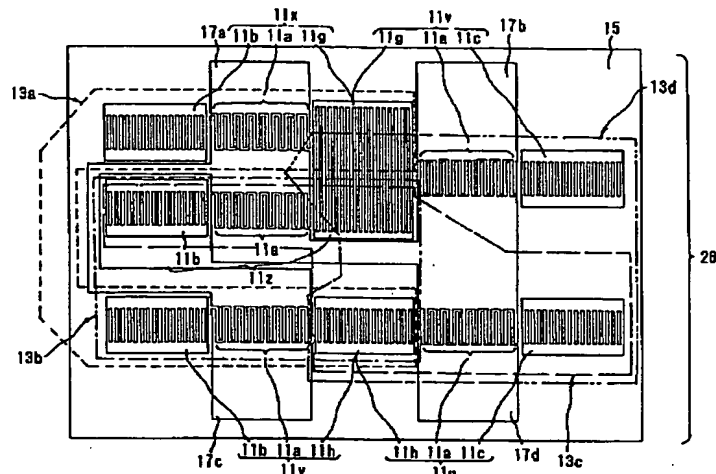


22a: 第2の実施例に対する比較例の共振器型弾性表面波フィルタ

第2実施例での比較例の説明図

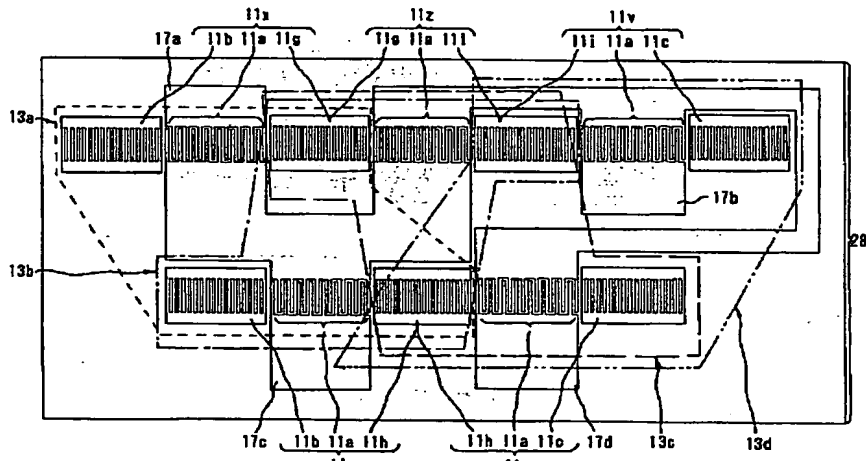


【図10】



28 : 第4の実施例の第1の階層の共振器型弾性表面波フィルタ  
11v : 第5の弾性表面波共振器  
13d : 第4段目の樹型回路構成部分  
第4実施例の第1の階層の説明図

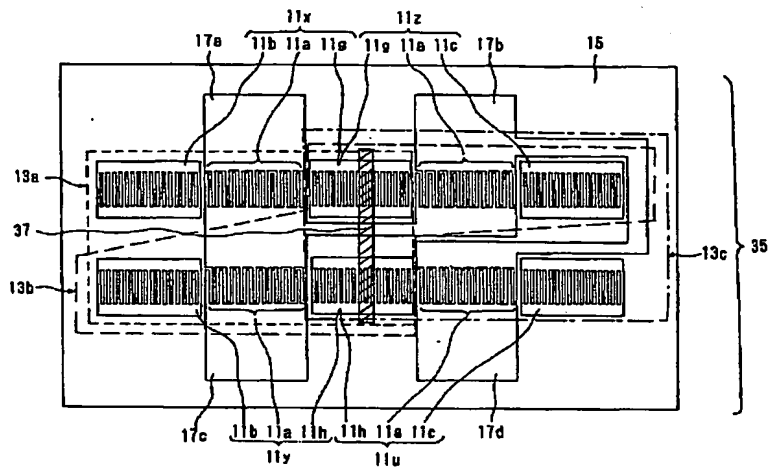
【図11】



11i : 共用されているグレーティング反射器  
28 : 第4の実施例の第2の階層の共振器型弾性表面波フィルタ  
第4実施例の第2の階層の説明図



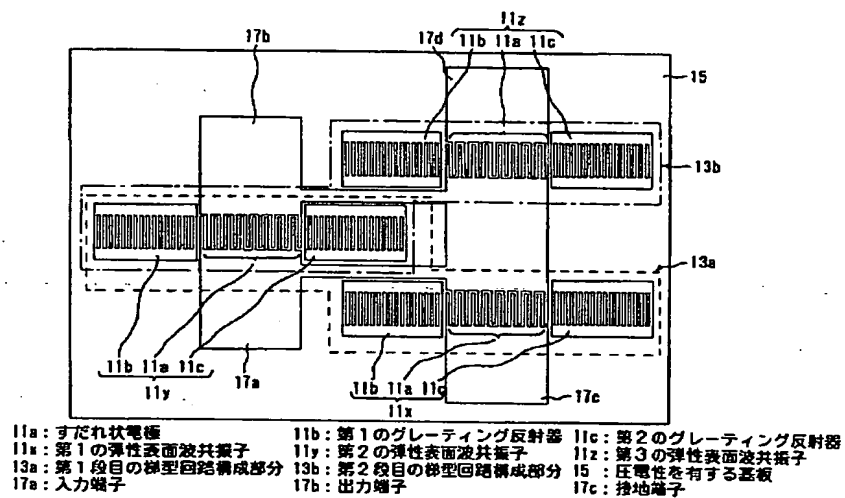
【図 15】



### 37 : 反射率増加部

第5実施例の第2態様の説明図

【图 16】



課題および第 1 の実施例の説明に供する図（その 1）

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**